Lane Medical Library

Aus dem Veterinärhygienischen und Tierseuchen-Institut der Universität Gießen.
Direktor: Professor Dr. W. Zwick.

Läßt sich die intrakutane Probe zur Feststellung des seuchenhaften Verkalbens der Rinder verwerten?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Landes-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Rudolf Sauter
Tierarzt aus Eigenfeld (Rumänien)

Gießen 1929

Buchdruckerei Heinrich Ritter, Grünberg (Hessen)

Aus dem Veterinärhygienischen und Tierseuchen-Institut der Universität Gießen.
Direktor: Professor Dr. W. Zwick.

Läßt sich die intrakutane Probe zur Feststellung des seuchenhaften Verkalbens der Rinder verwerten?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Landes-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Rudolf Sauter
Tierarzt aus Eigenfeld (Rumänien)

Gießen 1929

Buchdruckerei Heinrich Ritter, Grünberg (Hessen)

Gedruckt mit Genehmigung der veterinär-medizinischen Fakultät zu Giessen.

Referent: Professor Dr. W. Zwick.

Inhaltsübersicht.

Seite

A. Einleitung 5
Die bisher angestellten Versuche mit der intrakutanen Probe zur Diagnose des infektiösen Abortus des Rindes 5
B. Eigene Versuche 9
I. Technik 9
a. Prüfung der Reizwirkung verschiedener Aufschwemmungs- und Konservierungsflüssigkeiten nach der intrakutanen Injektion 9
b. Herstellung der Impfstoffe für die intrakutane Probe und ihre Verwendung bei künstlich infizierten und bei abortusfreien Rindern 11
II. Intrakutane Probe mit den Impfstoffen A I, A II und A III in infizierten und abortusfreien Beständen . 15
1. Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A I in dem infizierten Bestande E. bei A. 15
2. Intrakutane Probe und ihre Ergebnisse mit dem Impfstoff A II in dem infizierten Bestande H. bei F. 17
3. Intrakutane Probe und ihre Ergebnisse mit dem Impfstoff A III in dem infizierten Bestande B. bei L. 19
4. Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A II in dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande H. in R. 20
5. Intrakutane Probe mit den Impfstoffen A II und A III in dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande R. in B. 20
6. Gleichzeitige Anwendung der Impfstoffe A I, A II und A III in dem infizierten Bestande A. bei B. . 21
7. Gleichzeitige Anwendung der Impfstoffe A I, A II und A III in dem klinisch abortusfreien Bestande M. in W. 23
8. Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A III in dem infizierten Bestande H. bei G. 24
C. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse . . . 25
D. Schlußsätze 28
E. Literaturverzeichnis.

A. Einleitung.

Die bisher angestellten Versuche mit der intrakutanen Probe zur Diagnose des infektiösen Abortus des Rindes.

Die intrakutane Probe hat bis jetzt zur Feststellung des seuchenhaften Verkalbens beim Rinde in die Praxis noch keinen Eingang gefunden. Die bisherigen Versuche mit dieser Probe haben zu widersprechenden Ergebnissen geführt.

Während die meisten Autoren die Reaktion für diagnostische Zwecke nicht verwertbar fanden, ist in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten über günstige Ergebnisse mit der intrakutanen Probe berichtet worden.

Im Folgenden will ich eine kurze Uebersicht geben über die mit dieser Probe bis jetzt angestellten Versuche und ihre Ergebnisse.

Als erster hat W. Schulz (9) die intrakutane Probe zur Diagnose des ansteckenden Verkalbens heranzuziehen versucht, ohne indessen brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

Die Versuche wurden mit Abortusbouillonkulturen durchgeführt, die eine Viertelstunde erhitzt und im Wasserbad auf $^1/_{10}$ ihres Volumens eingedampft worden waren. Daneben verwandte Schulz Bouillonkulturen, aus denen die Bakterienleiber ausgeschleudert wurden; die darüber stehende klare Flüssigkeit wurde zur intrakutanen Injektion verwandt.

Die Ergebnisse der Intrakutanprobe stimmten mit denjenigen der serologischen Reaktionen nicht überein. Der Prozentsatz der Fehlergebnisse war allerdings in abortusfreien Beständen gering (3,3 %); jedoch reagierten von nachweislich infizierten Rindern 14 % negativ. Andererseits wiesen 40 % der serologisch negativ reagierenden Rinder aus infizierten Beständen bei der intrakutanen Probe Anschwellungen auf, die er als positiv deutete.

Als positiv galt eine Dickenzunahme der Haut um mindestens 0,5 cm.

Nach Zeller (12) ist die intrakutane Probe zur Feststellung des ansteckenden Verkalbens der Rinder nicht verwertbar; dagegen erzielte er mit der Probe günstige Ergebnisse bei künstlich infizierten Meerschweinchen, sofern sie während des Lebens hohe Blutwerte (Agglutination und Komplementbindung) und nach dem Tode spezifische Organveränderungen aufwiesen.

Stafseth (10) wandte die intrakutane Probe bei vorher mit lebenden und abgetöteten Kulturen infizierten Meerschweinchen an; dabei reagierten die mit lebenden Kulturen geimpften Meerschweinchen stets positiv, die mit abgetöteten behandelten dagegen stets negativ.

Nach Fleischner und Meyer (3) reagierten Meerschweinchen, die mit abgetöteten Abortuskulturen geimpft waren, stets negativ.

Auch Brödner (1) erzielte an vorher infizierten Meerschweinchen Schwellungeu und „blauweissrote" Hautveränderungen nach der intrakutanen Injektion von Abortuskulturen verschiedener Virulenz.

Günstiger als Zeller und Schulz urteilen Reichel und Harkins (7) über die intrakutane Probe beim Rind.

Zu den Versuchen wurden Kulturen des Abortusbakteriums verwandt, die auf neutralem Glyzerinagar bis zum Wachstumsmaximum gezüchtet, mit steriler physiologischer Kochsalzlösung abgespült, eine Stunde lang bei 60° C. erhitzt und dann zentrifugiert worden waren. Die am Bodensatz angesammelten Bakterien wurden nochmals mit physiologischer Kochsalzlösung versetzt, filtriert und dann so verdünnt, dass auf 1 ccm etwa 5 Billionen Bakterien kamen; hierauf wurde 0,5 % Phenol zugegeben.

Die Injektion wurde an der Schwanzafterfalte vorgenommen. Die Dosis des injizierten Impfstoffes betrug 0,1 ccm. Die Hautfalte wurde nach 48 Stunden gemessen. Als positiv beurteilten die Autoren jede Dickenzunahme der Haut von 0,5 cm an.

Die intrakutane Probe soll nach Reichel und Harkins geeignet sein, einen Bestand als infiziert zu erkennen; dagegen ist nach ihren Angaben die Reaktion bei einzelnen Tieren nicht zuverlässig.

Rudolf (8) prüfte die Verwertbarkeit der intrakutanen Probe beim Rind mit den Präparaten „Oculobovin" und „Bovosiccum", die von Schnürer nach Art des Malleins hergestellt worden waren. Die Versuche führten zu nicht verwertbaren Ergebnissen.

Rudolf nahm die intrakutane Probe an der Haut des Augenlides und an der Schwanzafterfalte vor.

Durch die intrakutane Injektion von 0,2 ccm des Impfstoffes an der Schwanzafterfalte entstand eine diffuse, kinderfaustgrosse Anschwellung, die nach 16 Stunden voll ausgebildet war, 30 Stunden lang bestehen blieb und innerhalb 3 Tagen verschwand.

Die Probe lieferte indessen nur in 40 % der Fälle ein mit der Blutuntersuchung übereinstimmendes Ergebnis.

Für die Lidprobe wurde das „Oculobovin" subkonjunktival injiziert. Bei positivem Ausfall der Reaktion zeigte sich eine diffuse, oedematöse Anschwellung des Augenlides, so dass die Lidspalte halb oder ganz geschlossen wurde. Die Anschwellung trat innerhalb 12 bis 18 Stunden auf und blieb 2 bis 3 Tage lang bestehen.

Das Ergebnis der Lidprobe stimmte in 65 % der Fälle mit demjenigen der Blutuntersuchung überein.

Dietl (2) bezeichnet als erster die intrakutane Probe als zuverlässig; er erhielt mit der Blutuntersuchung weitgehend übereinstimmende Ergebnisse.

Das von ihm angewandte „Cutibovin" löste nach der intrakutanen Injektion bis zu 100 % mit der Agglutination übereinstimmende Ergebnisse aus; dagegen erwiesen sich die Ophthalmo- und die intrapalpebrale Probe als nicht verwertbar.

Das „Cutibovin" wurde aus Agarkulturabschwemmungen mit 2,5 % Glyzerin enthaltender physiologischer Kochsalzlösung, die auf $^1/_{10}$ ihres Volumens eingedampft wurde, hergestellt. 0,2 ccm des Impfstoffes wurden an der Halsseite intrakutan injiziert. Die Messung der Dickenzunahme der Haut erfolgte nach 10 und 24 Stunden. Nach 48 bzw. 72 Stunden trat ein Abklingen der Schwellung ein, die indessen in einigen Fällen bis zu 5 Tagen bestehen blieb.

Dietl ist der Ansicht, dass sich mit der Hautprobe mehr infizierte Tiere erfassen lassen, als mit der Blutuntersuchung. Er konnte in zwei Fällen, in denen die Kühe verkalbt hatten und positive Hautreaktion, dagegen negative serologische Reaktion aufwiesen, Abortusbakterien in den Nachgeburtsteilen nachweisen; damit erbrachte er den Beweis, dass die Hautprobe eine bestehende Infektion schärfer anzeigt als die Agglutination.

Neuerdings wurde von Holtum (5) die intraktutane Probe auf ihre Verwendbarkeit zur Diagnose des ansteckenden Verkalbens beim Rinde geprüft.

Dabei sollen durch die Probe mehr infizierte Tiere erfasst worden sein als mit der Agglutination.

Holtum verwandte Schrägagarkulturen, die 72 Stunden lang bei 37° C. bebrütet und während 12 Tagen bei Zimmertemperatur aufbewahrt worden waren. Die Kulturen wurden mit 1,5 ccm 0,5 % phenolhaltiger, steriler physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt und 30 Minuten lang bei 65° C erhitzt.

Die Injektion von 0,2 ccm des Impfstoffes wurde unter strenger Wahrung der Asepsis am Hals vorgenommen. Als positiv wurde jede Anschwellung um das Doppelte der ursprünglichen Hautdicke angesehen. Die Injektion muss nach seinen Angaben in zweifelhaften Fällen nach 48 Stunden an derselben Hautstelle wiederholt werden; nach 72 Stunden soll das endgültige Ergebnis abgelesen werden.

Von 87 geprüften Tieren reagierten mit der Hautprobe 41 positiv und 46 negativ. Diese 46 Rinder reagierten bei der Agglutinationsprobe mit einer Ausnahme negativ. 29 Rinder mit positiver Hautreaktion hatten abortiert, jedoch hatten nur 15 davon = 51,7 % mit der Agglutinationsprobe positiv reagiert. Die abortierenden Kühe waren demnach nicht alle mit der Agglutinationsreaktion erfasst worden. Von den 41 bei der Hauptprobe positiv reagierenden Rinder waren nur 24 = 58,5 % positiv bei der Agglutinationsprobe; 17 = 41 % von den agglutinatorisch negativen Tieren reagieren bei der intrakutanen Probe positiv. In 14 von diesen Fällen = 82,4 % konnten Abortusbakterien in der Milch nachgewiesen werden.

Holtum erzielte demnach mit der Hautprobe wesentlich günstigere Ergebnisse als mit der Blutuntersuchung. Er ermittelte mit der Hautprobe vor allem infizierte Tiere, die durch die serologische Untersuchung nicht erfasst werden konnten.

Zusammenfassend kann über die bisher mitgeteilten Versuche mit der intrakutanen Probe zur Diagnose des ansteckenden Verkalbens gesagt werden, dass nur Dietl und Holtum die Methode als diagnostich verwertbar empfehlen, die übrigen Autoren hatten praktisch verwertbare Ergebnisse nicht erzielt.

Dietl und Holtum haben mit der Hautprobe wesentlich mehr infizierte Tiere erfasst als mit der Blutuntersuchung. Beide Autoren konnten in einer Reihe von Fällen, in denen die Agglutination negativ, die Hautprobe dagegen positiv war und die Tiere verkalbt hatten, Abortusbakterien in den Nachgeburtsteilen und im Labmagen abortierter Feten (Dietl) oder in der Milch (Holtum) nachweisen. Die Hautprobe hatte sich der Agglutination gegenüber wesentlich überlegen gezeigt.

Diese sehr günstig lautenden Ergebnisse waren die Veranlassung, dass die Versuche mit der intrakutanen Probe neuerdings wieder aufgenommen wurden. Dabei kamen auch Impfstoffe, die genau nach den Angaben Dietls und Holtums hergestellt waren, zur Verwendung.

B. Eigene Versuche.

I. Technik.

a) Prüfung der Reizwirkung verschiedener Aufschwemmungs- und Koservierungsflüssigkeiten nach der intrakutanen Injektion.

Zunächst sollte ermittelt werden, ob die Abschwemmungs- und Konservierungsflüssigkeiten, die bei der Herstellung der Impfstoffe verwendet wurden, nicht schon für sich allein eine Reizwirkung ausüben, wenn 0,2 ccm davon intrakutan injiziert werden.

Bei zwei mit Abortuskulturen künstlich infizierten Rindern mit positiven Agglutinationstiter (Rind I - 1:200, Rind II - 1:400) wurden an der seitlichen Halsfläche in einem Abstande von 8 - 10 cm 0,2 ccm folgender Flüssigkeiten intrakutan injiziert:

1) sterile physiologische Kochsalzlösung
2) sterile physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von 3 % Borsäure
3) sterile physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von 0,5 % Garbolsäure
4) sterile Ringerlösung mit Zusatz von 3 % Borsäure
5) sterile physiologische Kochsalzlösung enthaltend 2,5 % Glyzerin, über dem Wasserbade eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens.

Die Haare wurden an den Injektionsstellen abgeschoren und die Hautstellen mit Alkohol sorgfältig gereinigt. Die Flüssigkeiten wurden in ausgekochten 1 ccm-Spritzen mit dünner Kanüle intrakutan injiziert.

Ergebnis: Nach der intrakutanen Injektion von 0,2 ccm obengenannter Flüssigkeiten waren erbsengrosse Hautverdickungen zu fühlen, die eine Dickenzunahme der Haut um 0,1 cm zur Folge hatten. Nach 24 Stunden waren die anfangs erbsengrossen Hautverdickungen verschwunden.

Lediglich die intrakutane Injektion von 0,2 ccm physiologischer Kochsalzlösung + 2,5 % Glyzerin, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens, hatte eine haselnussgrosse Schwellung zur Folge, die nach 48 Stunden noch bestand, nach 72 Stunden jedoch vollkommen verschwunden war.

Aus den Versuchen ist der Schluss zu ziehen, dass die in Betracht kommenden Abschwemmungs- und Konservierungsflüssigkeiten für sich allein nach der intrakutanen Injektion von 0,2 ccm keinerlei Schwellungen zur Folge haben. Die durch die intrakutane Injektion der Impfstoffe entstehenden Schwellungen sind also nicht auf die Reizwirkung der Abschwemmungs- und Konservierungsflüssigkeiten zurückzuführen, sondern sind als spezifische Reizwirkung der Impfstoffe aufzufassen.

b) Herstellung der Impfstoffe

für die intrakutane Probe und ihre Verwendung bei künstlich infizierten und bei abortusfreien Rindern.

Bei zwei künstlich mit Abortuskulturen infizierten Rindern und bei einer abortusfreien Kuh kamen in den Vorversuchen die beiden nach den Angaben Holtum's und Dietl's hergestellten sowie verschiedene andere Impfstoffe zur Anwendung. Dabei wurden alle Impfstoffe, die bei den künstlich infizierten Rindern nach der intrakutanen Injektion geringe Schwellungen zur Folge hatten, ausgeschaltet und in grösseren infizierten Beständen nicht mehr verwandt.

Zu meinen Versuchen habe ich folgende Impfstoffe hergestellt und zunächst bei künstlich infizierten Rindern und bei einer abortusfreien Kuh angewandt:

1) Bakterienextrakte
2) eingedampfte Extrakte
3) gewöhnliche Bouillonkulturen
4) Impfstoff A I (nach Holtum)
5) Impfstoff A II (nach Dietl)
6) Impfstoff A III (Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen).

Die einzelnen Impfstoffe wurden folgendermassen hergestellt:

1) Bakterienextrakte: 3 Tage im Brutschank gewachsene Schrägagarkulturen wurden mit 1,5 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung, der 0,5 % Carbolsäure zugesetzt war, abgeschwemmt, 48 Stunden lang geschüttelt, 30 Minuten lang bei 65^0 C im Wasserbade erhitzt und zentrifugiert. Die klare Flüssigkeit wurde abgegossen und zur intrakutanen Injektion verwandt.
2) eingedampfte Extrakte: Um die spezifische Wirksamkeit der Antigene zu erhöhen, wurden die Bakterienextrakte, wie sie unter 1) hergestellt worden sind, auf dem Wasserbade auf $^1/_{10}$ ihres Volumens eingedampft.
3) gewöhnliche Bouillonkulturen: Zur Gewinnung dieses Impfstoffes wurden 9 Wochen alte, gut gewachsene Bouillon-

kulturen mit 0,5 % Carbolsäuere versetzt, 48 Stunden lang geschüttelt, 30 Minuten lang bei 65° C im Wasserbade erhitzt und teils eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens, teils als nicht eingedampfte Antigene verwandt.

4) Impfstoff A I (nach Holtum): 3 Tage im Brutschrank gewachsene Schrägagarkulturen wurden 12 Tage lang im Dunklen bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Nachdem die Kulturen im Ausstrich auf Reinheit geprüft waren, wurde jedes Schrägagarröhrchen mit 1,5 % ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung, der 0,5 % Garbolsäure zugesetzt, war abgeschwemmt. Die Abschwemmungen wurden 48 Stunden lang geschüttelt und 30 Minuten lang bei 65° C im Wasserbade erhitzt. Nachdem die Sterilität des Antigens geprüft war, wurde der Impfstoff zur intrakutanen Injektion verwandt.

5) Impfstoff A II (nach Dietl): Schrägagarkulturabschwemmungen wurden mit 2,5 % Glyzerin versetzt und auf $^1/_{10}$ ihres Volumens eingedampft.

6) Impfstoff A III: Zur Herstellung dieses Impfstoffes wurden gut gewachsene, 6 Wochen alte Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen (5 % Glyzerin + 1 % Traubenzucker) verwandt. Die Kulturen waren üppig gewachsen, was an der Bildung zahlreicher feiner Häutchen an der Oberfläche der Kultur festzustellen war. Die Bouillonkulturen wurden 48 Stunden lang geschüttelt und auf $^1/_{10}$ ihres Volumens eingedampft.

Diese Impfstoffe wurden bei zwei künstlich mit Abortuskulturen infizierten Rindern einzeln intrakutan injiziert. Nachdem die Haare abgeschoren und die Haut an der Injektionsstelle mit Alkohol sorgfältig gereinigt war, wurden mit einer ausgekochten 1 ccm-Spritze mit dünner Kanüle 0,2 ccm eines jeden Impfstoffes an der Halsseite intrakutan injiziert. Mit einer Schiebelehre wurden die auftretenden Schwellungen nach 12, 24, 48 und 72 Stunden und weiterhin jeden Tag gemessen. Im Anschluss an die intrakutane Injektion der Impfstoffe traten an den Injektionsstellen ohne Rücksicht auf den späteren Ausfall der Reaktion zweimarkstückgrosse, scharf umrandete Anschwellungen auf, die bei den abortus-

freien Tieren nach 24 Stunden verschwunden waren, bei infizierten Rindern aber noch nach 48 und 72 Stunden diffuse, oedematöse Anschwellungen von gut Walnussgrösse darstellten. Zwischen 48 und 72 Stunden waren die Anschwellungen am stärksten ausgebildet, gingen dann langsam zurück, so dass nach 10 Tagen nur noch erbsengrosse derbe Stellen zu fühlen waren. Vereinzelt war indessen eine Hautverdickung um 1 bis 2 mm noch nach 3 Wochen festzustellen.

Die Rinder wurden 4 Wochen lang beobachtet und täglich Temperaturmessungen vorgenommen. Infolge der intrakutanen Impfung traten weder Temperatursteigerungen, noch Störungen des Allgemeinbefindens auf.

Die intrakutane Probe mit den 6 obengenannten Impfstoffen bei zwei künstlich infizierten Rindern ergab, dass die Impfstoffe 1 – 3 (1. Bakterienextrakte, 2. eingedampfte Bakterienextrakte, 3. gewöhnliche Bouillonkulturen) bei den künstlich infizierten Rindern nur geringe, als negativ zu bezeichnende Schwellungen bewirkten. Eine zur Kontrolle mit denselben Impfstoffen intrakutan geimpfte abortusfreie Kuh zeigte annähernd dieselben Anschwellungen (Dickenzunahme der Haut um 3 – 4 mm).

Die Impfstoffe unter 4 – 6 [1. Impfstoff A I (nach Holtum), 2. Impfstoff A II (nach Dietl), 3. Impfstoff A III = Glyzerin-Traubenzucker - Bouillonkulturen] bewirkten bei den künstlich infizierten Rindern nach 48 bis 72 Stunden starke Anschwellungen (Dickenzunahme der Haut um 0,9 – 2,0 cm). Die mit denselben Impfstoffen (A I, A II und A III) intrakutan geimpfte abortusfreie Kuh wies nach 48 bis 72 Stunden negative Hautreaktionen auf (Dickenzunahme der Haut um 3 – 4 mm).

Nach dem Versuchsergebnis reagierten künstlich infizierte Rinder auf die intrakutane Injektion der drei Impfstoffe A I (nach Holtum), A II (nach Dietl) und A III (Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen) positiv, während eine klinisch und serologisch abortusfreie Kuh negative Hautreaktionen aufwies.

Mit diesen drei Impfstoffen, die sich in den Vorversuchen bewährt hatten, wurden die weiteren Untersuchungen in infizierten

und abortusfreien Beständen vorgenommen. Die drei Impfstoffe, die sich in den Vorversuchen als unbrauchbar erwiesen hatten, weil künstlich infizierte Tiere negativ reagierten, wurden in den grösseren Beständen nicht angewandt.

Aus 4 Abortusstämmen (C 18, C 67, C 76 und Tgb. 260) wurden A I-Impfstoffe nach den Angaben Holtums hergestellt und an künstlich infizierten Rindern geprüft. Davon war der Stamm C 18 vor 5 Jahren, der Stamm C 67 vor einem Jahr, der Stamm C 76 vor 8 Monaten und der Stamm Tgb. 260 vor 14 Tagen isoliert worden. Die stärksten Schwellungen erzeugte nach der intrakutanen Injektion der Impfstoff vom Stamm C 76, während die Stämme C 67 und Tgb. 260 geringere, aber immer noch stark positive Schwellungen bewirkten. Der Stamm C 18, der vor 5 Jahren isoliert worden war, erzeugte nur schwach positive Reaktionen.

Zur Herstellung der Impfstoffe wurde deshalb nur der auch für die Komplementbindung hochwertige Antigene liefernde Stamm C 76 benutzt.

Um zu prüfen, ob die verschiedenen Abschwemmungsflüssigkeiten im Zusammenhang mit den Abortuskulturen etwa den Ausgang der Reaktion beeinflussen, wurde zum Abschwemmen der Agarkulturen nicht allein physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von 0,5 % Carbolsäure, sondern auch physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von 3 % Borsäure und Ringerlösung mit Zusatz von 3 % Borsäure verwandt.

Der Versuch ergab, dass nach der intrakutanen Injektion der Impfstoffe mit verschiedenartigen Abschwemmungsflüssigkeiten kein Unterschied in der Grösse der Anschwellungen auftrat.

Holtum hatte die Abortuskulturen, nachdem sie drei Tage im Brutschrank gestanden hatten, 12 Tage lang bei Zimmertemperatur aufbewahrt und erst dann abgeschwemmt. Ich konnte nach der Injektion von Abortuskulturen, die sofort und von solchen, die erst nach 12 Tagen abgeschwemmt worden waren, keinen Unterschied in der Grösse der Anschwellung beobachten.

II. Intrakutane Probe mit den Impfstoffen A I, A II und A III in infizierten und abortusfreien Beständen.

1) Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A I in dem infizierten Bestande E. bei A.

In den Vorversuchen hatte sich der Impfstoff A I (nach Holtum) als geeignet für die intrakutane Probe erwiesen. Der Impfstoff wurde daher in einem aus 39 Tieren bestehenden infizierten Bestande, in dem in den letzten beiden Monaten mehrere Abortusfälle vorgekommen waren, für die intrakutane Probe verwandt.

Vor der Injektion wurde die Blutentnahme bei sämtlichen Tieren vorgenommen, die geimpft werden sollten. Jedoch wurde, wie auch in den später untersuchten Beständen, zuerst das Ergebnis der intrakutanen Probe abgewartet und erst dann die serologischen Reaktionen (Agglutination und Komplementbindung) ausgeführt. Die Beurteilung des Ergebnisses der Hautprobe war somit unabhängig und unbeeinflusst von den Ergebnissen der serologischen Reaktionen erfolgt.

Die intrakutane Probe wurde in diesem Bestande bei allen Tieren an der Halsseite und bei einigen Rindern gleichzeitig an der Schwanzafterfalte vorgenommen.

Als positiv reagierend wurden alle Rinder bezeichnet, die nach 48 und 72 Stunden eine Dickenzunahme der Haut an der Injektionsstelle um mehr als das Zweifache vor der Impfung aufwiesen. Dickenzunahmen der Haut um das Zweifache vor der Impfung galten als zweifelhaft. Hatte eine Kuh beispielsweise vor der Impfung eine Hautdicke von 0,6 cm und wurde nach 48 und 72 Stunden 1,2 cm gemessen, so wurde die Kuh als zweifelhaft reagierend bezeichnet; betrug die Anschwellung dagegen 1,3 cm und darüber, so galt die Reaktion als positiv. Solche Grenzwerte wurden indessen nicht häufig beobachtet. Eine positive Reaktion zeigte sich meist durch eine Anschwellung von 1,6 bis 2,2 cm oder auch mehr an.

Ergebnis: In dem Bestande E. bei A. wurden mit dem Impfstoff A I 39 Rinder intrakutan geimpft.

Davon reagierten bei der Hautprobe 15 positiv und 24 negativ. Beim Vergleich mit den serologischen Reaktionen ergab sich, dass von den 15 bei der Hautprobe positiv reagierenden nur 6 Tiere positive Blutwerte hatten, die übrigen reagierten serologisch negativ.

Von den 24 bei der Hautprobe negativ reagierenden Rindern waren 7 serologisch positiv.

13 Rinder wiesen somit positive Blutwerte auf, aber nur 6 = 46,1 % wurden mit der Hautprobe als infiziert ermittelt. Von den 13 serologisch positiv reagierenden Rindern hatten in den letzten Wochen 6 Kühe verkalbt, aber nur 3 reagierten bei der Hautprobe positiv.

Im ganzen waren demnach mit der Intrakutanprobe 16 = 41 % Fehlergebnisse gegenüber den serologischen Reaktionen festzustellen.

An der Schwanzafterfalte wurden 12 Rinder geimpft. Von diesen zeigten nach 48 und 72 Stunden 5 Rinder eine positive und 7 eine negative Hautreaktion. Von den 5 Rindern mit positiver Hautreaktion war nur 1 Rind serologisch positiv, die anderen 4 Tiere negativ. Von 7 bei der Hautprobe negativ reagierenden Rinder waren 3 serologisch positiv und 4 negativ. Die 3 serologisch positiven Rinder hatten verkalbt.

Beim Vergleich mit der Hautprobe an der Halsseite derselben Tiere ergab sich, dass unter den 12 an der Schwanzafterfalte geimpften Tieren 3 an der Halsseite eine positive und 9 eine negative Hautreaktion aufwiesen. Die 3 Kühe mit positiver Hautreaktion am Halse wiesen auch eine positive Hautreaktion an der Schwanzafterfalte auf. Unter den 9 Rindern aber mit negativer Hautreaktion am Halse reagierten an der Schwanzafterfalte 2 Rinder positiv; bei der Blutuntersuchung waren diese beiden Rinder negativ.

Die Ergebnisse mit der intrakutanen Probe an der Schwanzafterfalte waren demnach noch ungünstiger als diejenigen an der seitlichen Halsfläche. Die intrakutane Injektion wurde daher nur noch an der Halsseite vorgenommen.

Holtum hat eine zweite Impfung nach 48 Stunden an derselben Hautstelle empfohlen und damit in Zweifelsfällen bessere

Ergebnisse erzielt. In diesem Bestande wurden daher 7 serologisch positive Tiere, die bei der Hautprobe negativ reagiert hatten, nach 72 Stunden mit demselben Impfstoff an der gleichen Stelle zum zweitenmal intrakutan geimpft. Die Rinder zeigten nach weiteren 24 Stunden eine weitere Hautverdickung um 0,2 -- 0,7 cm. 3 Tiere reagierten nach der zweiten Injektion positiv.

Da Kontrolluntersuchungen an abortusfreien Rindern ergeben hatten, dass die Reaktionen auf die zweite Injektion unspezifisch ausfallen, wurde das Ergebnis der zweiten Injektion in diesem Bestande zur Beurteilung nicht herangezogen.

Bewertet man nur das Ergebnis der ersten intrakutanen Impfung nach 48 und 72 Stunden, so ergibt sich, dass der Impfstoff A I wegen des hohen Prozentsatzes an Fehlergebnissen (41 %) gegenüber den serologischen Reaktionen zur praktischen Verwendung bei der Diagnose des ansteckenden Verkalbens nicht verwertbar war.

2. Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A II in dem infizierten Bestande H. bei F.

Nunmehr wurde der nach den Angaben Dietls hergestellte Impfstoff A II (Agarkulturabschwemmungen, enthaltend 2,5 % Glyzerin, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens) in einem infizierten Bestande angewandt.

Ergebnis: In dem Bestande wurden 33 Rinder mit dem Impfstoff A II intrakutan geimpft.

Davon hatten nach 48 Stunden bei der Hautprobe 14 Rinder positiv, 3 zweifelhaft und 16 negativ reagiert. Die serologischen Reaktionen wurden auch hier wie in den anderen untersuchten Beständen erst nach Feststellung der Ergebnisse der Hautprobe angestellt. Der Vergleich mit den serologischen Reaktionen ergab, dass von 14 Rindern, die bei der Hautprobe positiv reagiert hatten, 9 Rinder eine positive und 5 eine negative serologische Reaktion zeigten. Die 3 bei der Hautprobe als zweifelhaft ermittelten Kühe verhielten sich serologisch negativ.

16 Rinder des Bestandes hatten bei der Hautprobe negativ reagiert, aber nur 11 Rinder reagierten serologisch negativ, die anderen 5 positiv.

14 Rinder des Bestandes hatten somit serologisch positiv reagiert, aber nur 9 = 64,2 % wurden durch die Hautprobe als infiziert ermittelt.

Gegenüber den serologischen Reaktionen betrugen die Fehlergebnisse mit dem Impfstoff A II unter 33 Rindern 13 = 39,4 %, also im wesentlichen derselbe Prozentsatz wie mit dem nach der Angabe Holtums hergestellten Impfstoff A I in dem Bestande E. bei A., wo 41 % Fehlergebnisse gegenüber den serologischen Reaktionen festgestellt worden sind.

In der eben besprochenen Versuchsreihe ist folgender Fall bemerkenswert: In dem Bestande hatten 4 Kühe verkalbt, von denen aber nur 3 serologisch positiv reagierten, während bei der Hautprobe 3 Tiere positiv und die bei den serologischen Reaktionen negative Kuh zweifelhaft reagierte. Die letztere Kuh hatte vor 6 Wochen verkalbt. Ob es sich in diesem Falle um eine Infektion mit dem Bang'schen Abortusbakterium handelte, ist wahrscheinlich, aber nicht einwandfrei erwiesen.

Nach 48 Stunden wurde auch in diesem Bestande nach den Angaben Holtums die zweite Impfung bei allen Tieren durchgeführt, die nach 48 Stunden eine negative Hautreaktion aufgewiesen hatten.

Der Versuch ergab, dass alle geimpften Tiere nach weiteren 24 Stunden ohne Unterschied ungleichmässige Schwellungszunahmen von 0,2 bis 1,3 cm zeigten. Beim Vergleich mit den serologischen Reaktionen war festzustellen, dass einerseits serologisch positiv reagierende Rinder starke und ganz schwache Schwellungszunahmen aufwiesen, und dass andererseits serologisch negativ reagierende Tiere gleichfalls teils schwache und teils sehr starke Schwellungszunahmen zeigten.

In diesem Bestande konnte mit der zweiten Impfung nach 48 Stunden ein verwertbares Ergebnis nicht erzielt werden.

3) Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A III in dem infizierten Bestande B. bei L.

Nachdem auch der Impfstoff A II versagt hatte, wurde in einem infizierten Bestande der Impfstoff A III (Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens) angewandt.

In den Vorversuchen hatte sich dieser Impfstoff ebenso wie die Impfstoffe A I und A II bewährt, da bei den künstlich infizierten Rindern stark positive Hautreaktionen aufgetreten waren, die abortusfreie Kuh dagegen negativ reagiert hatte.

Das Ergebnis der intrakutanen Probe wurde nach 48 Stunden ohne Kenntnis der serologischen Reaktionen abgelesen.

Von 32 in dem Bestande B. bei L. geimpften Tieren zeigten nach 48 Stunden 11 Rinder positive und 21 Rinder negative Hautreaktionen. Von den 11 bei der Hautprobe positiv reagierenden Rindern reagierten 9 serologisch positiv und 2 negativ. Von den 21 bei der Hautprobe negativ reagierenden zeigten 19 Rinder eine negative und 2 eine positive Hautreaktion.

11 Rinder des Bestandes verhielten sich serologisch positiv, aber nur 9 davon = 81,8 % konnten mit der Hautprobe als infiziert ermittelt werden.

4 Rinder des Bestandes hatten verkalbt und reagierten alle serologisch positiv, aber nur 3 wiesen eine positive Hautreaktion auf.

Die Fehlergebnisse mit der intrakutanen Probe betrugen in diesem Bestande gegenüber den serologischen Reaktionen unter 32 Tieren 4 = 12,5 %.

Obgleich die Ergebnisse mit dem Impfstoff A III wesentlich günstiger ausfielen als mit den Impfstoffen A I und A II, war er für die intrakutane Probe nicht verwertbar, weil die serologisch positiv reagierenden Tiere, insbesondere auch solche, die abortierten, nicht alle erfasst werden konnten.

Die zweite Impfung nach 48 Stunden erwies sich auch in diesem Bestande als nicht verwertbar, da sowohl serologisch positiv als auch negativ reagierende Tiere nach der zweiten Injektion die gleichen Schwellungszunahmen aufwiesen.

4) Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A II (nach Dietl) in dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande H. in R.

Nunmehr wurden die Impfstoffe A II und A III in klinisch und serologisch abortusfreien Beständen angewandt.

Zunächst wurde mit dem Impfstoff A II allein der klinisch und serologisch abortusfreie Bestand H. in R. intrakutan geimpft, nachdem bei sämtlichen Kühen Blutproben entnommen worden waren.

Ergebnis: Nach 48 Stunden wurde bei den 5 geimpften Kühen des Bestandes eine Dickenzunahme der Haut an den Injektionsstellen um 0 – 0,3 cm festgestellt. Die Haut war an den Injektionsstellen gleichfalls schmerzhaft, doch waren die Anschwellungen ihrem Umfange nach als negativ anzusprechen.

Durch die zweite intrakutane Impfung nach 48 Stunden trat nach weiteren 24 Stunden eine Dickenzunahme der Haut an den Injektionsstellen um 0,1 – 0,4 cm auf; das sind im wesentlichen dieselben Verdickungen wie bei den positiv und negativ reagierenden Rindern in infizierten Beständen.

5) Intrakutane Probe mit den Impfstoffen A II und A III in dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande R. in B.

In dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande von 9 Rindern wurden die Impfstoffe A II und A III gleichzeitig in einem Abstand von 8 – 10 cm an der seitlichen Halsfläche intrakutan injiziert. Ausserdem wurden bei 3 Kühen zur Kontrolle 0,2 ccm von nicht beimpfter steriler Bouillon, enthaltend 5 % Glyzerin und 3 % Traubenzucker, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens, intrakutan injiziert (es war dieselbe Bouillon, die zur Züchtung der Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkultur verwandt wurde, aus denen der Impfstoff A III hergestellt war).

Ergebnis: Die mit dem Impfstoff A II nach 48 Stunden erzielten Anschwellungen waren bei sämtlichen 9 Rindern stärker als mit dem Impfstoff A III. 2 Rinder zeigten an den Injektionsstellen des Impfstoffes A II nach 48 Stunden die doppelte Hautstärke

wie vor der Impfung. Sie wurden daher als zweifelhaft reagierend bezeichnet.

Die durch den Impfstoff A III erzielten Schwellungen waren durchweg so gering, dass sie als einwandfrei negativ bezeichnet wurden.

Der gleichzeitig intrakutan injizierte Kontrollimpfstoff (auf $^1/_{10}$ eingedampfte Bouillon) hatte nach 48 Stunden bei 2 Rindern keine messbare Dickenzunahme der Haut und bei 1 Rind eine Dickenzunahme von 0,1 cm bewirkt.

Die nach 48 Stunden vorgenommene zweite Impfung hatte eine verschieden grosse Schwellungszunahme zur Folge; sie betrug 0,1 – 0,6 cm.

An den mit dem Kontrollimpfstoff geimpften Stellen war nach der zweiten Impfung eine Dickenzunahme der Haut von 0,1 – 0,2 cm eingetreten. Vergleicht man diese Zahlen mit den Ergebnissen der zweiten Impfung in infizierten Beständen, so findet man, dass sowohl infizierte als auch abortusfreie Tiere etwa die gleichen Schwellungszunahmen nach der zweiten Impfung aufweisen. Die zweite Injektion nach 48 Stunden, wie sie von Holtum empfohlen worden ist, hat in meinen Versuchen versagt, da auch, wie in den 4 ersten Versuchsreihen, abortusfreie Rinder auf die zweite Impfung hin eine positive Reaktion zeigten. Die zweite Impfung wurde daher weiterhin nicht mehr vorgenommen.

6) Gleichzeitige Anwendung der Impfstoffe A I, A II und A III in dem infizierten Bestande A. bei B.

Die drei Impfstoffe A I (nach Holtum), A II (nach Dietl) und A III (hergestellt aus Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen) hatten in den früheren Versuchen versagt. Die besten Ergebnisse waren noch mit dem Impfstoff A III erzielt worden. Namentlich ist hervorzuheben, dass in dem klinisch und serologisch abortusfreien Bestande bei Anwendung dieses Impfstoffes sämtliche 9 Tiere negativ reagierten.

Nunmehr wurden zum Vergleich die 3 Antigene in einem infizierten Bestande gleichzeitig angewandt, um daraus eventuell

Schlüsse auf die bessere Verwertbarkeit des einen oder anderen Impfstoffes ziehen zu können.

In einem infizierten Bestande von 50 Rindern wurden bei 30 Tieren die drei Impfstoffe gleichzeitig in einem Abstande von 8 – 10 cm an der Halsseite intrakutan injiziert; bei den übrigen 20 Rindern wurde der Impfstoff A III allein angewandt.

Ergebnis: Nach 48 Stunden lag folgender Befund vor: Die Impfstoffe A I und A II zeigten stets die gleichen Ausschläge nach der positiven und negativen Seite hin. Allerdings waren die durch den Impfstoff A II bewirkten Schwellungen durchschnittlich grösser.

Auf die Injektion des Impfstoffes A I und A II hin hatten nach 48 und 72 Stunden unter 30 Rindern 28 positiv und 2 negativ reagiert. Unter den bei der Hautprobe positiven 28 Rindern wiesen 17 serologisch positive und 11 serologisch negative Ergebnisse auf. Die 2 bei der Hautprobe mit A I und A II negativ reagierenden Rinder zeigten beide negative Blutwerte.

In diesem Bestande wurden somit die serologisch positiv reagierenden Rinder mit den Impfstoffen A I und A II alle als infiziert erfasst. Die Fehlergebnisse sind darauf zurückzuführen, dass unter den serologisch negativ reagierenden Rindern ein hoher Prozentsatz positive Hautreaktionen zeigte.

Die Fehlergebnisse betrugen unter 30 mit den Impfstoffen A I und A II geimpften Tieren gegenüber den serologischen Reaktionen 11 = 36,6 %.

Mit dem Impfstoff A III wurden in diesem Bestande 50 Tiere geimpft. Darunter reagierten bei der Hautprobe 33 positiv, 3 zweifelhaft und 14 negativ. Von den 33 bei der Hautprobe positiven Rindern zeigten 24 eine positive und 9 eine negative serologische Reaktion.

Die bei der Hautprobe zweifelhaft reagierenden 3 Rinder hatten negative serologische Reaktionen gezeigt.

Von 14 Rindern mit negativer Hautreaktion wiesen 12 Tiere negative, 2 dagegen positive Blutwerte auf.

Mit dem Impfstoff A III wurden somit unter 26 serologisch positiv reagierenden Rindern 24 als infiziert ermittelt, d. s. 92,3 %.

Unter 50 geimpften Tieren betrugen die Fehlergebnisse gegenüber den serologischen Reaktionen 28 %.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass unter 50 Tieren 6 verkalbt hatten, aber nur 5 serologisch positiv reagierten, mit der Hautprobe aber sämtliche 6 Kühe als infiziert ermittelt wurden.

Auf Grund dieser Tatsache könnte man vermuten, dass die positiven Hautreaktionen bei negativer serologischer Reaktion in einem infizierten Bestande nicht als Fehlergebnisse zu werten seien, dass im Gegenteil die Hautprobe eine bestehende Infektion zuverlässiger anzeige.

Gegen die höhere Bewertung der intrakutanen Probe spricht aber besonders der Umstand, dass ein hoher Prozentsatz der serologisch positiv reagierenden Tiere, auch in Fällen, in denen Abortus zweifellos vorgelegen hatte, mit der Hautprobe nicht als infiziert ermittelt werden konnte.

7) Gleichzeitige Anwendung der Impfstoffe A I, A II und A III in dem klinisch abortusfreien Bestande M. in W.

Die drei Impfstoffe A I, A II und A III wurden nunmehr in einem klinisch abortusfreien Bestande angewandt.

Ergebnis: Die drei bei 24 Rindern gleichzeitig intrakutan injizierten Impfstoffe zeigten nach 48 und 72 Stunden folgendes Ergebnis: Der Impfstoff A I hatte bei 2 Kühen zweifelhafte und bei einer Kuh eine positive Hautreaktion zur Folge. Nach der Injektion des Impfstoffes A II reagierten 4 Kühe positiv, die übrigen negativ. Nach der Injektion des Impfstoffes A III reagierten alle Kühe negativ.

Die serologische Untersuchung ergab, dass in dem Bestande, in dem noch kein Abortus vorgekommen war, eine Kuh positiv reagierte; die übrigen wiesen negative Blutwerte auf.

Mit dem Impfstoff A I hatten 2 Tiere zweifelhaft und eine Kuh positiv bei der Hautprobe reagiert, doch zeigte die serologisch positive Kuh eine negative Hautreaktion. Der Impfstoff A II hatte bei 4 Kühen, unter denen sich auch die serologisch positiv reagierende befand, eine positive Hautreaktion zur Folge.

Mit dem Impfstoff A III wurden bei allen Tieren, auch bei der serologisch positiv reagierenden Kuh, negative Hautreaktionen erhalten.

Der Versuch ergibt, dass die Impfstoffe A I und A II bei einer grösseren Anzahl serologisch negativer Tiere positive Hautreaktion bewirkten. Dieselbe Beobachtung wurde in infizierten Beständen gemacht.

8) Intrakutane Probe mit dem Impfstoff A III in dem infizierten Bestande H. bei G.

Da die beiden Impfstoffe A I und A II in infizierten und abortusfreien Beständen wiederholt versagt hatten, wurden sie nicht mehr verwandt. In einem infizierten Bestande wurde nunmehr der Impfstoff A III, der bisher die besten Ergebnisse geliefert hatte, nochmals allein angewandt.

Ergebnis: Von 35 intrakutan mit dem Impfstoff A III geimpften Tieren zeigten nach 48 und 72 Stunden 12 Rinder eine positive, ein Rind eine zweifelhafte und 22 eine negative Hautreaktion.

Von den 12 bei der Hautprobe positiv reagierenden Rindern waren 7 serologisch positiv und 5 negativ. Die bei der Hautprobe zweifelhaft reagierende Kuh verhielt sich serologisch positiv. Von den 22 bei der Hautprobe negativ reagierenden Rindern verhielten sich 9 serologisch negativ und 13 positiv.

21 Rinder des Bestandes hatten positive Blutwerte, aber nur 7 zeigten eine positive Hautreaktion. In diesem Bestande wurden somit nur 33,3 % der serologisch positiven Rinder mit der Hautprobe als infiziert ermittelt. Andererseits reagierten von 22 serologisch negativen Tieren 13 = 59,1 % positiv bei der Hautprobe.

4 Kühe des Bestandes hatten verkalbt und verhielten sich serologisch positiv, aber nur 1 Kuh zeigte eine positive Hautreaktion.

Der Impfstoff A III lieferte also im Ganzen 19 = 54,3 % Fehlergebnisse. Die Tatsache, dass nur ein Drittel der serologisch positiven Tiere mit der Hautprobe als infiziert ermittelt wurde, spricht für die Unbrauchbarkeit des Impfstoffes A III.

C. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

1. Die Abschwemmungs- und Konservierungsflüssigkeiten, die bei der Herstellung der Impfstoffe verwendet wurden, hatten nach der intrakutanen Injektion für sich allein keine Reizwirkung zur Folge.
2. In den Vorversuchen erwiesen sich eine Reihe von Impfstoffen als nicht brauchbar, da sie bei 2 künstlich infizierten Rindern zu geringe spezifische Reaktionen hervorriefen, was namentlich bei Extrakten aus Agarkulturabschwemmungen, die durch Ausschleudern der Bakterienleiber gewonnen wurden, zutraf. Versuche, die Wirksamkeit dieser Impfstoffe durch Eindampfen auf $^1/_{10}$ ihres Volumens zu erhöhen, führten zu negativen Ergebnissen.

   Auch mit gewöhnlichen Bouillonkulturen wurden bei künstlich infizierten Rindern nach der intrakutanen Injektion zu geringe Schwellungen erzielt, obgleich die Flüssigkeiten auch eingedickt auf $^1/_{10}$ ihres Volumens intrakutan injiziert wurden.
3. Von allen in den Vorversuchen geprüften Impfstoffen zeigten nach der intrakutanen Injektion bei künstlich infizierten Rindern nur 3 spezifische Hautverdickungen. Bei einer arbortusfreien Kuh fiel die Reaktion negativ aus.

   In den Vorversuchen haben sich bewährt:

   a) Impfstoff A I, der nach den Angaben Holtums hergestellt worden war (Agarkulturabschwemmungen mit 0,5 % Garbolsäure versetzt),

   b) Impfstoff A II, der nach den Angaben Dietls hergestellt wurde (Agarkulturabschwemmungen mit 2,5 % Glyzerin versetzt, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens),

   c) Impfstoff A III (aus Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen, eingedampft auf $^1/_{10}$ ihres Volumens).
4. Mit diesen Impfstoffen (A I, A II, A III) wurden 229 Tiere geprüft.

In den Hauptversuchen wurden mit dem Impfstoff A I (nach Holtum) in einem infizierten Bestande von 39 Tieren 41 % Fehlergebnisse gegenüber den serologischen Reaktionen festgestellt. Einerseits reagierte ein hoher Prozentsatz von serologisch negativen Rindern positiv, andererseits wurden mit der Hautprobe

nur 46,1 % der serologisch positiven Rinder als infiziert ermittelt. Namentlichreagierten auch Tiere mit positiven Blutwerten, die verkalbt hatten, in der Hautprobe negativ. In einem anderen infizierten Bestande von 30 Rindern zeigten die serologisch positiv reagierenden Rinder zwar alle eine positive Hautreaktion, doch verhielten sich 84,6 % der serologisch negativen Rinder in der Hautprobe positiv.

Mit dem Impfstoff A II (nach Dietl) wurden in einem infizierten Bestande von 33 Rindern 39,4 % Fehlergebnisse gegenüber den serologischen Reaktionen beobachtet. Mit der Hautprobe wurden nur 64,2 % der serologisch positiven Rinder als infiziert ermittelt. Andererseits reagierten 26,3 % der serologisch negativen Rinder bei der Hautprobe positiv. In einem zweiten infizierten Bestande von 30 Rindern wurden auch mit diesem Impfstoff die serologisch positiven Rinder als positiv ermittelt, doch reagierten 84,6 % der serologich negativen Tiere positiv bei der Hautprobe.

In klinisch und serologisch abortusfreien Beständen wurden mit dem Impfstoff A II 12,5 % Fehlergebnisse beobachtet.

Mit dem Impfstoff A III (Glyzerin-Traubenzucker-Bouillonkulturen) wurden im wesentlichen bessere Ergebnisse erzielt als mit den Impfstoffen A I und A II.

In klinisch und serologisch abortusfreien Beständen waren 2,5 % Fehlergebnisse zu verzeichnen.

In einem infizierten Bestande von 32 Tieren wurden mit dem Impfstoff A III 81,8 % der serologisch positiven Rinder als infiziert ermittelt. Eine serologisch positiv reagierende Kuh, die verkalbt hatte, zeigte eine negative Hautreaktion. Andererseits reagierten 9,5 % der serologisch negativen Rinder bei der Hautprobe positiv.

In einem infizierten Bestande von 50 Rindern wurden mit dem Impfstoff A III 92,3 % der serologisch positiv reagierenden Rinder als infiziert ermittelt. Dagegen reagierten 22 % der Tiere mit negativen Blutwerten bei der Hautprobe positiv. Eine Kuh, die verkalbt hatte, sich aber serologisch negativ verhielt, zeigte eine positive Hautreaktion.

Diesen verhältnismässig günstigen Ergebnissen mit dem Impfstoff A III steht folgendes Ergebnis gegenüber: Von 35 Tieren

eines infizierten Bestandes wurden nur 33,3 % der serologisch positiv reagierenden Rinder mit der Hautprobe als infiziert ermittelt. Dagegen waren 59,1 % der serologisch negativ reagierenden Rinder bei der Hautprobe positiv.

Aus den Versuchen mit den verschiedenen Impfstoffen geht hervor, dass die Ergebnisse abhängig sind von der Art des angewandten Impfstoffes. Vergleicht man die Ergebnisse die mit den gleichen Impfstoffen in verschiedenen infizierten und nicht infizierten Beständen erzielt worden sind, so ergibt sich, dass die intrakutane Injektion desselben Impfstoffes in verschiedenen Beständen verschiedene Ergebnisse lieferte. Die Wirksamkeit der Antigene war somit nicht konstant, trotzdem die Herstellung stets die gleiche war. Mit dem Impfstoff A I wurden beispielsweise in einem Bestande nur 46,1 %, in einem anderen Bestande dagegen 100 % der serologisch positiven Rinder mit der Hautprobe als infiziert ermittelt. Auch der Prozentsatz der positiven Reaktionen bei der Hautprobe gegenüber negativen serologischen Ergebnissen war in verschiedenen Beständen verschieden gross.

Dieselbe Beobachtung wurde bei der Hautprobe mit den Impfstoffen A II und A III gemacht. Mit dem Impfstoff A II wurden in einem infizierten Bestande nur 64,2 % der serologisch positiven Tiere ermittelt, in einem anderen dagegen 100 %. Demgegenüber betrug der Prozentsatz der positiven Hautreaktionen gegenüber negativen serologischen Ergebnissen in dem ersten Bestande 26,3 %, in dem zweiten aber 84,6 %.

Bei dem Impfstoff A III schwankte der Prozentsatz der mit der Hautprobe als positiv ermittelten Rinder bei positiver serologischer Reaktion in drei verschiedenen Beständen zwischen 81,8 %, 92,3 % und 33,3 %. Andererseits zeigten in diesen drei Beständen 9,5 %, 22 % und 59,1 % der Kühe mit negativen Blutwerten positive Hautreaktion.

Es ergibt sich somit, dass die Wirksamkeit desselben Impfstoffes in verschiedenen Beständen verschieden war. Diese Tatsache spricht jedenfalls gegen die praktische Verwertbarkeit der hier angewandten Impfstoffe.

D. Schlussätze.

1. Die intrakutane Probe hat sich in den vorliegenden Versuchen mit mehreren Impfstoffen bei einer grösseren Anzahl von Rindern als nicht verwertbar zur Diagnose des ansteckenden Verkalbens erwiesen, da gegenüber den serologischen Reaktionen ein hoher Prozentsatz an Fehlergebnissen beobachtet wurde.
2. Im Gegensatz zu Holtum und Dietl, deren sehr günstige Ergebnisse die erneute Nachprüfung der Hautprobe veranlasst hatten, konnten auch mit Impfstoffen, die genau nach den Angaben der beiden Autoren hergestellt waren, diagnostisch verwertbare Reaktionen nicht erzielt werden.
3. Die von Holtum empfohlene zweite Impfung nach 48 Stunden an der ersten Injektionsstelle hat sich als nicht verwertbar erwiesen; die nach der zweiten Impfung auftretenden Anschwellungen sind meist unspezifisch.

E. Literaturverzeichnis.

1. **Brödner**, Alfred: Ueber die Dauer der Virulenz von Rinderabortusbazillen in physiologischer Kochsalzlösung, sowie ein Beitrag zur Allergie der Meerschweinchen, die mit Corynebakterium abortus infectiosi Bang infiziert sind. Veterinärhygienisches Institut, Universität Leipzig. Diss. Leipzig 1926.
2. **Dietl**, Georg: Ein Beitrag zur Diagnostik des Bang'schen Abortus bei Rindern mittels allergischer Methoden. W. T. M. 1924, S. 489.
3. **Fleischner**, E. C. and **Meyer**, K. F. (zitiert nach **Zeller**): Americ. Journ. of dis. of child. 16, 268 (1918).
4. **Fröhner** u. **Zwick**: Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie 1925. II. Band Seuchenlehre.
5. **Holtum**: Double intradermal test of the diagnosis of bovine infections abortion. The journ. of comp. Pathology and Therapeutics 1928, Bd. 41 S. 25 – 52 u. S. 79 – 93.
6. **Lührs**, E.: Rotz. In Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, von Kolle, Kraus und Uhlenhuth.
7. **Reichel**, J. and **Harkins**, M. J.: The diagnosis of infections abortion of cattle (Bang's Disease) with special reference to the intradermal abortion test. Journ. Americ. Vet. med. Assoc. 50, 847 (1917).
8. **Rudolf**, Joh.: Ein Beitrag zur allergischen Diagnostik des infektiösen Abortus des Rindes. W. T. M. 1923, Heft 2.
9. **Schulz**, Walter: Ueber den diagnostischen Wert der Agglutination und Intrakutanreaktion beim infektiösen Abortus der Kühe. Diss. Dresden 1912.
10. **Stafseth**, H. J.: On the possibility of differantiating between infected and immune animals in infections abortion. Michig. Agric. Coll. Exp. Stat. Techn. Bull. Nr. 49, 1920.

11. **Titze**, C.: Die biologischen Untersuchungsmethoden als Hilfsmittel in der Diagnostik der Veterinärmedizin. Abderhaldens Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden 1922, S. 557.
12. **Zeller**, H.: Weitere Untersuchungen über das seuchenhafte Verkalben. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde Bd. 49, 1922. S. 65.
13. **Zwick**, W.: Forschungen über das seuchenhafte Verwerfen des Rindes während der letzten 2 Jahrzehnte. Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt Bd. 57, 360 (1926).

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Rudolf Sauter, am 22. November 1901 zu Eigenfeld (Bessarabien). Bis zu meinem 13. Lebensjahre besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes und von 1914 bis 1920 das Deutsche Lehrerseminar zu Sarata (Bessarabien). Nach bestandener Volksschullehrerprüfung war ich ein Jahr lang an einer deutschen Volksschule in der Dobrudscha tätig und trat 1921 in die Unterprima des Deutschen Knaben-Realgymnasiums zu Tarutino (Bess.) ein, wo ich 1923 das Reifezeugnis erhielt.

Im W. S. 1923/24 begann ich an der Universität Giessen mit dem Studium der Tiermedizin und bestand im S. S. 1925 die tierärztliche Vorprüfung. In den beiden ersten klinischen Semestern studierte ich in Giessen und ging im W. S. 1926/27 nach Berlin. Im S. S. 1927 setzte ich mit dem Studium aus und war als Assistent bei einem Tierarzt tätig. Im W. S. 1927/28 kehrte ich nach Giessen zurück und bestand hier im S. S. 1928 die tierärztliche Staatsprüfung.

Seither bin ich am Veterinärhygienischen- und Tierseuchen-Institut in Giessen mit der Anfertigung vorliegender Arbeit beschäftigt gewesen.